

nak megméréséhez két derékszögű tábla-háromszöget használunk.

Az idevonatkozó feladatokat különbözőképpen kombinálhatjuk. Pl. számítsuk ki, mennyi faanyag van fekete fakúpunkban, ha azt nem szabad felemelnünk és ha a magasság helyett egyik fehér krétával meghúzott alkotóját mértük le. (A kör sugarát a kör lemért területéből kellett kiszámítani; a magasságot a sugár és az alkotóval szerkesztett jellegzetes derékszögű háromszögből kellett lemernünk. Ennél a szerkesztésnél kisebbített mértékkel (1:10) dolgoztunk.)

d) *A begyakorlásnál szintén vonzó és tanulságos problémákat tárgyalunk.* Pl. 1. Mennyi levegő fér a tanóra elején tárgyalt sátorponyvába. Mennyi ennek a súlya.

2. Határozzuk meg egy lemért süvegcsukor megközelítő fajsúlyát.

3. Vagy mennyi a fajsúlya egy a szertárunkban lévő kisebb fakúpnak.

4. Egy 3, 4, 5 cm oldalakkal bíró derékszögű háromszöget előbb a nagyobbik, azután a kisebbik befogója körül, mint tengely körül, körülforgatunk. Hogy aránylik a keletkezett forgástestek köbtartalma.

5. Egy 4 cm oldalú négyzetet egyik átlója körül körülforgatunk. Mennyi lesz a keletkezett kúp felszíne és köbtartalma. (A négyzet átlóját a négyzet megszerkesztése után kell lemernünk.)

6. Egy kúpalakú homokhalomnak lemértük a területét és az oldalvonalát. Milyen magasan fedné a homok a mi kertünket, melynek ismerjük a méreteit. (A magasságot a kerületből lehozott sugárból és az alkotóból megszerkesztett jellegzetes derékszögű háromszögből méréssel állapítjuk meg. A szükség szerinti kisebbített mértékkel dolgozunk.)

7. Egy négyzetes hasábból a legnagyobb kúpot kell kiformálnunk. Mennyi anyag hull le a négyzetes hasábból. Stb.

e) *Házi feladat.*

Kratofil Dezső

igazgató.

8. Természetrájt

A kutya.

(Mintatanítás a polgári iskola I. osztályában.)

Szemléltető eszközök: Kutyaajták képei, a kutya csontváza, a szarvasmarha koponyája, az ember csontváza, juhtüdő, tüdőpreparátum, kísérletek (1. a levegő összetétele, 2. a szén-sav kimutatása a leheletben); rajz, modell.

I. *Előkészítés, célkitűzés.* Mely állatok élnek a háznál? Hogy nevezzük ezeket az állatokat? Miért tartja az ember a szarvasmarhát, a lovat, kutyát stb.? Melyik a leghűségesebb háziállatunk? Melyikötöknek van kutyája? Miért tartják? Miért tartja a juhász, a vadász? Sőt még a háborúban is alkalmazták. Ki látott már cirkuszban kutyákat? Te már életmentő kutyákról is olvastál? (Barry.) Még az örök hó és jég világában is segíti az embert: az eszkimók teherhúzásra, sőt élelmezésre is használják.

Ismerkedjünk meg a kutyának, a leghűségesebb háziállatnak az életével.

II. *Tárgyalás. (Minden részletegység után rövid összefoglalás.)*

1. *Érzékszerve.* A nap melyik szakában őrzi különösen a házat? Hogyan veszi észre a tolvajt a sötét éjszakában? Hogyan állnak fülkagylói? Mindenfajta kutyának föllálló fülkagylói vannak? Mit takarnak be a lelógó fülkagylók? Melyiknek van tehát jobb hallása? Melyik tehát a jobb házörző? A házörző kutya a legkisebb neszre is felfigyel. Milyen a hallása? Szívesen hallgatja-e az ember az erős zajt, lármát? Miért nem? Mit tesz a kutya, ha erős zajt hall? Sőt még a nekünk kellemes zeneszót is megugatja! Mi következik ebből? (*A kutya hallása sokkal élesebb, mint az emberé.*) De megugatja a tele holdat is. (*A látása is jobb, mint a miénk.*) Hogyan jelenti az idegent és a tolvajt gazdájának? Ki látta a kutyát örülni? Mit tesz ilyenkor? S hogyan viselkedik haragjában? Tanácsos-e haragos kutyához közeledni? Harapása veszedelmes, különösen akkor, ha veszett a kutya. Harapáskor a *veszettség* csírái vérünkbe jutnak és az ember is megvész, aminek kínos halál a következménye. A megharapott emberhez azonnal orvost kell hívni! Addig is, míg az orvos megérkezik, ki kell a sebet lúgos-szappanos vízzel jól mosni. (*Pasteur-intézet.*)

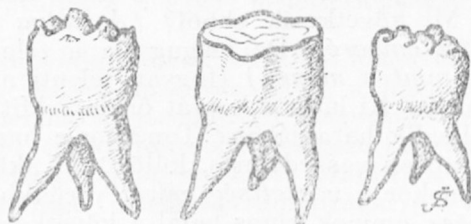
Fel tudja-e keresni gazdáját, a vadat? Hogyan keresi fel? Miért szaglász ilyenkor? Mi magunk is tapasztalhatjuk, hogy más szaga van a ló-, mint a szarvasmarha-istállónak. Ahol sok az egér, azt is nyomban megérezzük. Minden állatnak megvan a különleges szaga, úgyszintén az embernek is. Ez a szag hosszabb ideig megmarad a levegőben. Ahol ló, marha, egér stb. tartózkodott, ott, az állatok eltávozása után még napok múlva is érezhető a jellegzetes szag. Ez a visszamaradt jellegzetes szag vezeti nyomra az állatot. Mi meg tudjuk különböztetni az embereket a szagukról? Hát a kutya? Kinek van jobb szaglása? Milyen a kutya orra? (*Hosszú, nagyüregű és nedves.*) Ha lázas beteg, akkor száraz az orra és gyenge a szaglása. — Ha elköltö-zünk, ott marad-e a kutya annál a háznál, melynél már megszokott? Ha átadjuk a kutyát olyan embernek, akinél jobb sora van,



ott marad-e? (Kitart gazdája mellett akkor is, ha akármilyen rossz dolga van. Szereti a gazdáját, hű marad hozzá.) (Példák a kutya hűségére.)

2. A táplálék felaprózása. Mivel háláljuk meg a kutya szolgalatait? (Lakás, élelem.) Mivel eteted a kutyádat? Mit szeret legjobban? (Csontos húst.) Melyikötök dobott már csontos húst a kutyának? (Már röptiben elkapta.) Itt látjátok a kutya koponyáját! Milyenek a fogai? Ezekkel a hosszú, éles fogakkal kapja el a koncot. (Kapó- vagy szemfogak.) (A csontvázon vagy önmagunkon is szemléltethetjük úgy a fogazatot, mint a csontváz többi részét.) Majd leteszi a földre az elkapott falatot és mellső lábaival rálép. Az elülső fogaival lerágja, lemetszi a csontból a húst. (Metszőfogak.) Nekünk vannak-e metszőfogaink? Rágunk-e ezekkel a metszőfogakkal? A kutya sem rág ezekkel, csak a csontból szedi le velük a húst. Becsukom a kutya száját s figyeljük meg, vajjon a fogak egymásra vágnak-e, mint az embernél? (Egymás mellé, mint az olló.) A leharapott falatot mely fogakkal rágja apróra? (Zápfogak.) Milyen a zápfogak teteje? (Mint a kakas taréja = tarajos.) A zápfog rajza Mintázzuk meg plasztilinból! (1. ábra.)

1. ábra.

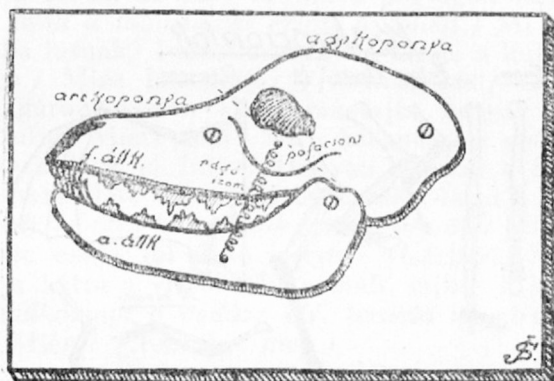


(A szarvasmarha, ember és kutya zápfogainak az összehasonlítása.) Miért tarajos? Minden zápfog egyenlő nagy? Ezt a legnagyobb zápfogat tépő- vagy szakítófognak nevezzük. Ezekkel a fogakkal roppantja össze a csontokat, — a kisebb zápfogakkal pedig apróra rágja. Milyen tápanyag felaprózására alkalmas tehát a kutya fogazata? De nemcsak csontos húst adunk a kutyának. (Kenyeret, krumplit.) Melyiket eszi mohóbban: a kenyeret vagy a húst? Ti is szívesebben nekiláttok a peccsenynek és az édes süteménynek, mint a hajábakrumplinak. Hiába, ami nem ízlik, az nehezebben fogy. A húst a kutya pillanatok alatt eltünteti, de a kenyérdarabot jóideig majszolja. Hogyan tud különbséget tenni az eledel közöt? (A nyelvvel ízlel.) Izlelése is kitűnő. Húsevő, ragadozó.

Hova vannak bemélyesztve a foggyökerek? (Alsó- és felső állkapocsba.) Milyen irányban mozognak rágáskor az állkapcsok? (Függőlegesen.) Utánozzuk mi is kezünkkel az állkap-

csok mozgását! Mik mozgatják az állkapcsokat? (*Hús = izom; rágóizom.*) Nagy erőt kell kifejtenie? Mire van tehát szüksége? (*Sok rágóizom.*) Az izom egyik végével a felső, másik végével az alsó állkapocshoz van erősítve. Ha az izom összehúzódik, akkor az állkapcsok becsukódnak, ha kinyúlnak, akkor nyitódnak. A szemgödör alatti csont (*pofacsont*) nagyon kikanyarodik, hogy a sok rágóizom jól meg tudjon kapaszkodni. (*Összehasonlítás: kutya, ember, szarvasmarha koponyája, tekintettel a pofacsontok fejlettségére.*) Szemléltetés modellen. (2. ábra.)

2. ábra.



3. A csontváz. Mi volt ebben a csontos üregben? Jól meg van védve az agyvelő? A fej csontjait egyszóval *koponyának* nevezzük. A koponya két részből áll: *arc- és agykoponya*. A kutyánál melyik a nagyobb? És az embernél? Mi következik ebből? (*Agyvelő = postaközpont; idegszálak = táviródrótok az érzékszervekhez.*)

Mi köti a fejet a törzshöz? Hány csigolya alkotja a nyakat? (7) Utána következik 13 hátesigolya, több csigolyából összenőtt keresztcsont és a farkcsigolyák. E csigolyasor alkotja a *gerincoszlopot* (hegygerinc). *Gerinces állat*. A talajhoz viszonyítva milyen helyzetű a gerincoszlop? (*Vízszintes.*) És az emberé? (*Függőleges.*) A gerincoszlop csatornájában húzódik végig a *gerincvelő*, mely az agykoponya nyílásán át összefüggésben áll az agyvelővel. A hátesigolyákból indulnak ki a félkör alakú *bordák*, melyek a *mellcsonttal* együtt a *mellüreg*et zárják körül. Mely szervek találhatók a mellüregben? (*Szív, tüdő.*) A mellüreg mögött melyik üreg fekszik? (*Hasüreg.*) Mely szervek vannak a hasüregben? (*Gyomor, belek.*) Melyik üreg van jobban megvédve? Miért? Célszerű volna, ha a hasüreg is bordák és »hascsont« vennie körül? (*Nem volna hajlékony, a belek sem tágulhatnának és gátolná az élelvenszülést is.*)

A törzs csontjaihoz kapcsolódnak a *végtagok csontjai*. Az

első pár végtagot a lapockacsont kapcsolja a törzshöz, — a hátulsót a medencecsont.

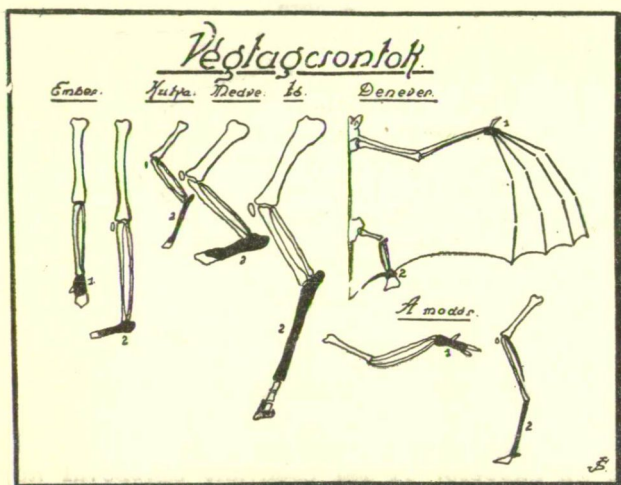
Az első pár végtag csontjai: felsőkarcsont, alsókarcsont (páros), tenyércsont, ujjcsontok.

A hátsó pár végtag részei: combcsont, lábszárcsont (páros), talpcsontok, ujjcsontok.

Az ujjak végén karom van. És az ember ujjá végén? (köröm)

A végtagcsontok rajza. (3. ábra.)

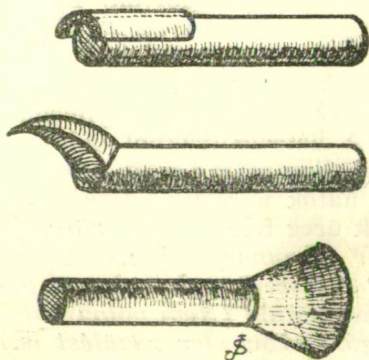
3. ábra.



(Karom = az ujjpercet gyűszűmódra borítja és hegyes.)
(Köröm = az ujjpercet laposan borítja.)

Mintázzuk meg a körmet és a karmot a ceruza végén plasztilinből! (4. ábra.)

4. ábra.



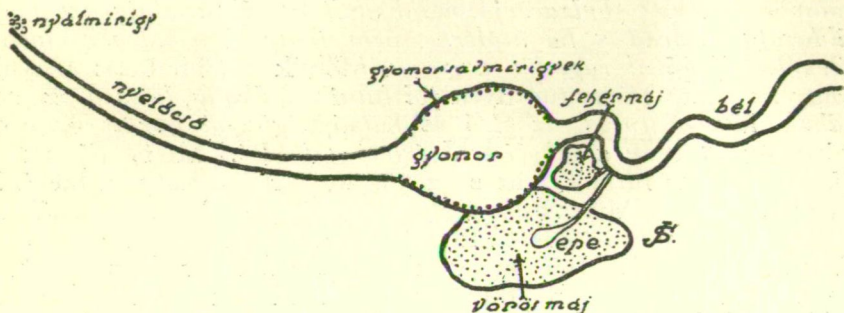
Élesek-e a kutya karmai? Miért nem? Tud-e nesztelenül jární, — fára mászni? Melyik háziállattal nincs a kutya jóbarátságban? (*»Kutya-macskabarátság.«*) Melyikötök ismerkedett már meg közelebbről a macska karmával? Hova menekül a macska a kutya elől? Hogyan vadászik a macska az egérre? (*Nesztelenül megközelíti, majd éles karmait belevágja.*) Volt-e már valamelyikötök nyúl vadászatán? A kutya is úgy vadászik, mint a macska? (*Felzavarja, majd nyílt csatában addig üzi, míg áldozata kifárad s ha utólérte, nem tompa karmaival, hanem éles kapófogával ragadja meg.*) — Melyik a jobb futó: a nyúl vagy az agár? Miért tud ilyen jól futni? (*Vékony, hosszú, izmos lábak, karcsú törzs, az első és hátsó végtagok között nagy a távolság és csak a lábujjaival érinti a földet.*) Mi is ujjainkon járunk? És ha futunk? Futáskor hogyan tartja a kutya a farkát? (*Vízszintesen.*) Mine használja? (*Kormányzás.*) De használ a vadász az agáron, kopón kívül másfajta kutyát is. Tud-e a dakszli jól futni? Miért nem? Mine használja a vadász? Fontos tehát a dakszlinál a jó futás? Hogyan állanak a kurta lábak? Mihez alkalmazkodott tehát? Ki látta már úszni a kutyát? (*Az egyik gyermek jelenti, hogy vadkacsavadászatán látta.*) Felismered-e a képen ezt a jól úszó kutyát? (*Uszár.*) Megfigyelted, hogyan hajtja hátra a vizet? Mit csinált, mikor kijött a vízből? (*Letette a zsákmányt a vadász elé, lerázta magáról a vizet és szaladgált.*) Miért? (*Nem hűlt meg.*)

4. *Kutyafajták.* A kutyának, mint láttuk, sok-sok fajtája van. Hogy keletkezett ez a sok kutyafajta? A kutya őse sokezer évvel évvel ezelőtt vadon élt s hasonlított a farkashoz (*farkaskutya*). De már a régi ember is felismerte a vadon élő kutya sok jó tulajdonságát s magához szoktatta olymódon, hogy fiatal korban elfogta és megszelídítette. Eleinte minden megszelídített kutya egyforma volt, de a sok évezred alatt a különböző életkörülmény hatása alatt fokozatosan megváltoztak. Ma már annyira elütnek egymástól (agár, dakszli), hogy hasonlóságot közöttük alig találunk. Miben nyilvánul meg az eltérés? (*A törzs és lábak alakjában.*) De vajjon milyen tulajdonságokban egyeznek meg? (*A fogazat, ujjak és a belső szerkezet mindegyiknél ugyanaz.*)

5. *Bélszatorna, emésztés.* Kövessük a szájban felaprózott táplálék útját! A felaprózott és a nyállal összekeveredett táplálék a nyelőcsővön át a gyomorba jut és keveredik a gyomor savanyú nedvével (*gyomorsav*). A megsavanyodott táplálék a gyomorból kis adagonként távozik s amint a gyomorból kilép, nyomban keveredik a vörösmáj keserű epéjével és a fehérmáj nedvével. E nedvek hatására a táplálék folyékony péppé alakul, megemésztődik és a vékonybélben folytatja útját. Mely nedvekkel keveredik a táplálék? Milyen nedveknek nevezhetjük, mert a táplálékot megemésztik? Miért kell a táplálékot jól össze-

rágni? (Könnyebben és tökéletesebben megemésztődik.) Ha azután jóllakott, mit csinál? (Iszik.) Hogyan iszik? Miért van vízre szüksége? (Ebben oldódik fel a megemésztett táplálék.) A táplálék meg nem emészthető része bejut a vastagbélbe, majd a végbélnyíláson át, mint ürülék eltávozik. (5. ábra.)

5. ábra.



6. A lélekzés. De vajjon, mi lesz a megemésztett táplálék további sorsa? A bél falán át a vérerekbe szívárog. A húson, csonton és vízen kívül még egy láthatatlan táplálékra is nagy szüksége van! (A levegő.) Hol veszi fel a levegőt? A levegő útja ugyanaz, mint nálunk: orrnyílás — orrüreg — légcső — tüdő. Hány cső vezet le a törzsbe? Melyik van elől? (Légcső vagy gége.) De hiszen így könnyen belepottyanhat a légcsőbe a táplálék! Nyeléskor egy kis fedő (gégefedő) borul a gégeire. Tudunk-e nyeléskor levegőt szívni? Melyikötöknél ment már »egérút«-ra a táplálék? Miért krákgotál? Tanácsos-e mohón enni?

A juhtüdő szemléltetése (a légcsőre síp van erősítve). Két félből áll. Hol helyezkedik el a szervezetben? Fújjon be valamelyikötök a légcsőbe! (Kitágul.) Hagyd abba a fúvást! Miért szólt meg a síp? (A kitóduló levegő megrezegtette a síp fém-szalagját.) Vajjon az emberi és az állati hang hogyan keletkezik? (A tüdőből kitóduló levegő megrezegteti a légcső hang-szalagját.) Kövessük a levegő útját a tüdőbe, — ugyan hol fért el ez a sok levegő? A légcső elágazik. A legvékonyabb ágacskák szabadszemmel nem látható apró hólyagocskákban (tüdőhólyagocskák) végződnek. Mikroszkópi szemléltetés. (6. ábra.)

Tapogassuk meg a tüdőt! (Szivacszerű.) Azért ilyen szivacszerű, ruganyos, mert sok-sok millió tüdőhólyagocska alkotja. Ha a tüdőhólyagocskákat a tanterem padlózatán egymás mellé kiterítünk, azt teljesen beborítaná! Becsüljük meg, mekkora lehet egy közép nagyságú kutya testfelülete. (Mint ez a csomagoló papiros = 0.5 m^2 .) Hányszor fér el ez a papiros a tanterem padlózatán? (Kb. 100-szor.) A tüdő felülete tehát hány-szorosa a test felületének?

Kísérlet: Sárga foszfor égetése üvegbúra alatt.

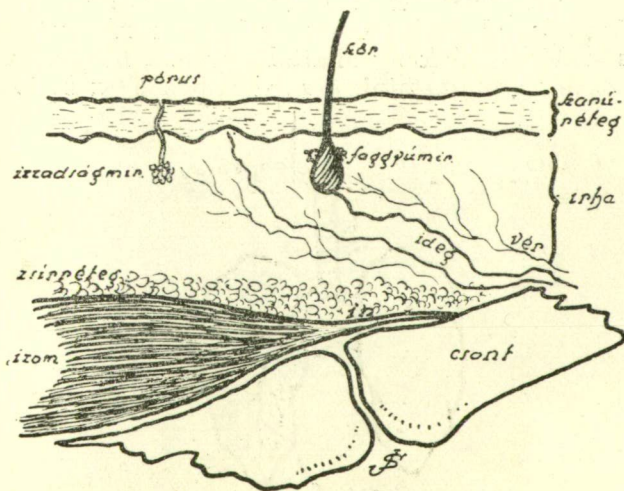
Az égő foszfor elaludt, mert elfogyott a levegő éltető része: az oxigén. A levegő $\frac{1}{5}$ része oxigén. Mi fejlődik égéskor? (Meleg.) Tapogassátok meg az arcotokat! Bizonyára szeretnétek tudni, hogyan képződik az emberi és állati testben a meleg? — A tüdőhólyagocskák falát hajszálvékony vérerek ágazzák be. A vér a tüdőhólyagocskákban lévő levegőből épúgy kiszedi az oxigént, mint a mágnesvas a homok és vasreszelék keverékéből a vasat. A vérben most már együtt van a bélből felszívott táplálék és a tüdőből felvett oxigén, épúgy, mint ahogy a kísérletnél is láttuk. *A szervezetben is égés folyik* és mi keletkezik égés közben? (Meleg.) Hogyan képződik a gőzgépben a meleg? (Szén, víz, levegő.) A fejlődő meleg ad erőt a munkára. Hogyan fokozhatjuk a gőzgép munkáját? (Jobban etetjük.) Nagy munkában pl. aratáskor, miért győzi az ember a nehéz munkát? (Bőségesen táplálkozik.)

7. *A szív.* Tapogassuk meg a kar ütőerét! Mi tartja a vért állandó mozgásban? (A szív.) Kitáguláskor a szív üregei megtelnek vérrel, összehúzódáskor pedig a vért az erekbe nyomja.

8. *Bomlástermékek.* A belelekzett levegőből mit tart vissza a szervezet? De vajjon mit ad ki helyette? Fújd ki a levegőt az ablaktáblára! (Víz.) A vízen kívül azonban még egy másik láthatatlan anyagot is kilélekezünk.

Kísérlet: Kék lakmuszoldatba ecetet öntünk = vörös. Kék lakmuszoldatba belefúvatok = gyengén vörös. — Milyen természetű tehát ez a láthatatlan anyag? *Szénsav.*

7. ábra.

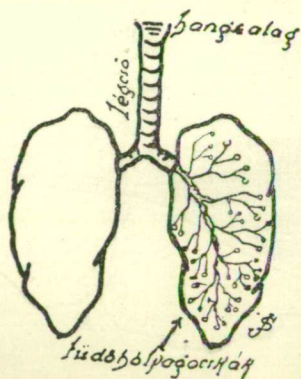


Mennyi vizet iszol naponta? Ezt a sok vizet mind felhasználja a szervezet? A kutya sem használja fel mind. Legnagyobb részét *vizelet* alakjában kiüríti. A vizeletet a vese választja ki. A vizelet összegyűlik a *húgyhólyagban* és onnan távozik el a szervezetből.

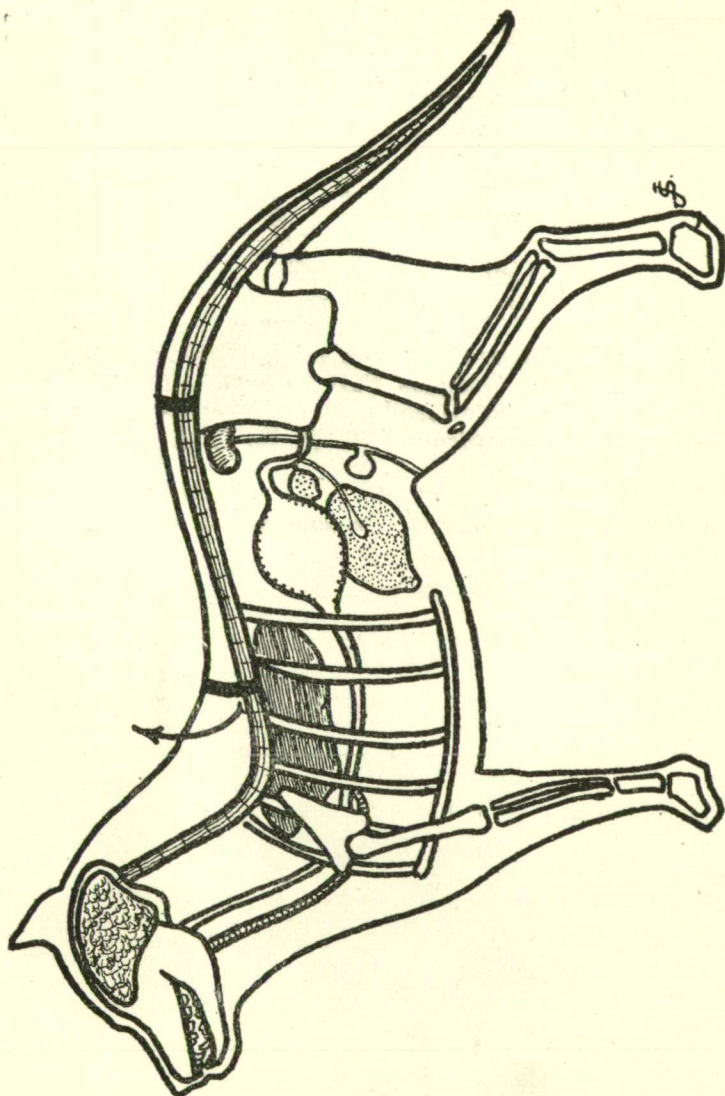
9. A *bőr*. Mi borítja a kutya testét? (Szőrös bőr.) A bőr két rétegből áll. A felső része érzéketlen *szaruréteg*. Miért érzéketlen? (*Nincs benne ideg.*) Gyenge karcolásra vérzik-e a bőr? (*Vér sincs benne.*) A szaruréteg alatt van az érzékeny *irharéteg*. Az irhában idegszálakat és vérereket találunk. Miért piros mégis, különösen futáskor a bőrünk? (*A szarurétegen átjut az irha pirossága.*) Az izzadságmirigyek által kiválasztott izzadság a pórusokon távozik. (*A mosakodás és fürdés fontossága!*) Melyikötök figyelte már meg a kifáradt kutyát? (*Nyelvel.*) Gyorsan szedi a levegőt s az izzadságot is így távolítja el, mert a bőrben nincsenek izzadságmirigyek. Érzünk-e fájdalmat, mikor a hajunkat nyírják? És ha meghúzzák? (*A haj-szőr érzéketlen, de a tövéhez idegszál vezet.*) De vezet oda vérerecske is! (*Táplálja, növeli a szőrt.*) A hajhagyma oldalán lévő mirigy *faggyút* termel, ami bezsírozza a szőrt. (*Nem ázik át olyan könnyen a szőr.*) Mi a *szőrbunda* feladata? (*Nem engedi ki a test belső melegét s nem engedi be a külső hideget.* (*Nádpadlás.*) Biztosítja az állandó hőmérsékletet.

10. Szaporodás. Miként a gőzgép is előbb-utóbb elpusztul, ugyanúgy az állat sem örökéletű. Meddig él az ember átlagosan? (*60 év.*) Hány éves a kutyátok? (*Átlagosan 15 év.*) De miért nem pusztul ki a kutyák nemzetsége? (*Szaporodás.*) *Elevenszülő*. Látott már valamelyikötök szópós kutyát? Milyenek? (*Gyámoltalanok.*) Meg tudnák önmaguknak szerezni a táplálékot? Ki táplálja őket? Mivel? *Emlős állat*. Tanácsos-e fias kutyához közeledni? Hogyan kell bánnunk ezzel a hűséges, ragaszkodó, tanulékony állattal? Szabad bosszantani, ütni, verni, éheztetni, szomjazztatni, a zord télben a szabadban hagyni.

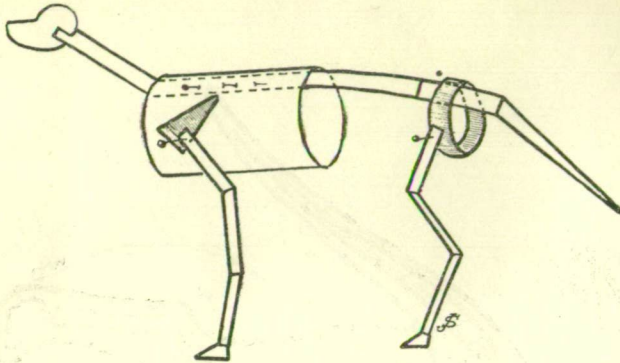
6. ábra.



9. ábra.



8. ábra.



III. Összefoglalás.

Házi feladat: 1. Dolgozatírás: »A mi kutyánk.«

2. A tankönyv (dr. Greguss Pál) és a bemutatott szemléltető eszközök alapján elkészítendő a kutya csontváza és a belső szerveket feltüntető *papírmunkák*. (8. és 9. ábra.)

Jeges Sándor

a természetrajz szakvezető tanára.